

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外容器内に納められ、外容器内に加圧状態で供給される原液をろ過するろ過材を有するフィルターを洗浄する方法であって、原液と空気とを混合した気液混合流体を外容器に加圧して供給し、フィルターのろ過材を振動させるバブリング工程を有することを特徴とするフィルターの洗浄方法。

【請求項2】 請求項1記載のフィルターの洗浄方法において、前記バブリング工程に先立ち、ろ過材を通過したろ液を蓄圧して貯え、この蓄圧されたろ液を短時間にろ過材に逆流させる逆洗工程を行うことを特徴とするフィルターの洗浄方法。

【請求項3】 請求項1または2記載のフィルターの洗浄方法において、ろ過材が中空糸膜であり、フィルターがこの中空糸膜のろ過材を覆う窓付きの筒状カバーを有しており、気液混合流体をカバーの下方に位置する窓から優先的に内部のろ過材に向けて流すようにすることを特徴とするフィルターの洗浄方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、浄水器などに用いられるろ過材を有するフィルターを洗浄する方法に関し、特に、電源のない場所においても実施することができ、かつ洗浄効果の高いフィルターの洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、浄水器などに用いられるフィルターとしては、中空糸タイプなどの膜をろ過材として用い、このろ過材を合成樹脂製の外容器内に納めたものが多用されている。図2は、この種のフィルターを示すもので、ここに示すフィルター21は、筒状の外容器22内部に、中空糸膜23が収容されたものである。中空糸膜23は、セルロース系材料などからなるもので、その一端には、中空糸膜23の一端の開口を封止する封止部25が設けられ、他端には、中空糸膜23の他端を開口状態に保ったまま外容器22に固定する固定部材26が設けられている。

【0003】外容器22は、合成樹脂などからなる筒状体で、その側面には、ろ過するべき原液を外容器22内部に導入するための原液導入口27が設けられている。外容器22上部には、中空糸膜23によってろ過されたろ液が導入されるろ液導入室28が設けられ、導入室28には、ろ液を系外に導出するろ液導出口29が設けられている。外容器22内部の中空糸膜23の下方位置には、空気供給部30が設けられている。空気供給部30は、外容器22外部に設けられたコンプレッサ31に接続されており、コンプレッサ31を稼働させることによって外容器22内に加圧空気を供給することができる。また、ろ液導入室28内には、空気供給部32が設けられている。空気供給部32は、上記コ

ンプレッサ31に接続されており、コンプレッサ31を稼働させることによって中空糸膜23内部に加圧空気を供給することができるようになっている。

【0004】上記フィルター21を用いてろ過を行う際には、原液を、図示せぬポンプによって原液導入口27を通して加圧状態で外容器22内に供給する。中空糸膜23を透過し、中空糸膜23内に至ったろ液は、ろ液導入室28内に入り、ろ液導出口29から系外に導出される。

【0005】ろ過によって原液中の懸濁物質などが中空糸膜23上に堆積し、ろ過抵抗が上昇し、流束が低下した場合には、次のような方法によって中空糸膜23を洗浄し、流束を回復させる。まず、原液の供給を停止した後、コンプレッサ31を稼働させ、加圧空気を空気供給部32を通して中空糸膜23内に送り込む。中空糸膜23内に送り込まれた加圧空気は、中空糸膜23を透過し原液側に出る。この際、上記空気は中空糸膜23上の堆積物を剥離する。また同時に、外容器22内の中空糸膜23下方位置に設けられた空気供給部30から外容器3内部に空気を供給する。中空糸膜23下方に供給された空気は、外容器22内を上昇する際に、中空糸膜23を振動させ、中空糸膜23上の堆積物を剥離する。以上の操作によって、中空糸膜23上の堆積物を剥離し、その流束を回復させる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のフィルターの洗浄方法には、次に示すような問題があった。上記洗浄方法にあっては、中空糸膜23の内部および外部に空気を供給するコンプレッサ31が必要となる。このため、室外や僻地などの、電力供給が不可能な場所での実施が困難であり、その洗浄効果も不十分であった。本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、電源のない場所においても実施することができ、かつ洗浄効果の高いフィルターの洗浄方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題は、原液と空気とを混合した気液混合流体を外容器に加圧して供給し、フィルターのろ過材を振動させるバブリング工程を有するフィルターの洗浄方法によって解決される。また、このバブリング工程に先立ち、ろ過材を通過したろ液を蓄圧して貯え、この蓄圧されたろ液を短時間にろ過材に逆流させる逆洗工程を行うのが好ましい。また、ろ過材を中空糸膜とし、フィルターをこの中空糸膜のろ過材を覆う窓付きの筒状カバーを有するものとし、気液混合流体をカバーの下方に位置する窓から優先的に内部のろ過材に向けて流すようにしてもよい。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のフィルターの洗浄方法の一例を実施するために用いられるろ過装置を示

すものである。図1において、符号1はフィルターを示し、符号2は、逆洗用ろ液を貯留し、この逆洗用ろ液をフィルター1に供給する逆洗用ろ液供給部を示す。フィルター1は、外容器3内部に、ろ過材として中空糸膜4が収容されたものである。外容器3は合成樹脂などからなる筒状体で、その側壁下部には、原液供給口3aが設けられている。また、外容器3の下端には、中空糸膜4によってろ過されたろ液を導出するろ液導出口3bが設けられている。また、外容器3の上端には、外容器3内の原液を排出する原液排出口3cが設けられている。

【0009】中空糸膜4は、セルロース系、ポリオレフィン系、ポリスルホン系、ポリビニルアルコール系材料などからなる中空糸膜が多数本束ねられたものとされ、筒状カバー5によって覆われた状態で外容器3内に収容されている。筒状カバー5は、合成樹脂などからなる筒状体で、その側壁には、全面にわたって多数の窓5aが形成されており、外側壁下部には、障壁リング5bが設けられている。障壁リング5bは、後述するフィルター1の洗浄作業の際に、原液供給口3aから外容器3内に供給された流体が筒状カバー5と外容器3との隙間を通過して上方に逃げるのを防ぎ、この流体をリング5より下方に形成された窓5aを通して優先的に筒状カバー5内の中空糸膜4に向けて流すためのもので、その外径は外容器3の内径にほぼ等しいか、または該内径より1～2mm程度小さいものとされる。

【0010】外容器3の原液供給口3aには、フィルター1に原液を供給するための原液ポンプP1を有する原液供給管路6が接続されている。管路6には、エジェクタ7が設けられ、エジェクタ7とフィルター1の間の管路6には、原液供給バルブV6が設けられている。エジェクタ7には、管路6内に空気を供給するための供給バルブV8を有する空気供給管路8が接続されており、この管路8の一端は大気に開放されている。

【0011】この例の方法で用いられるポンプP1としては、例えばエンジンなどの、電源を必要としない駆動源を用いて駆動させることができるタイプのものが使用される。

【0012】外容器3の原液排出口3cには、外容器3内の原液を系外に排出するための排出バルブV9を有する原液排出管路9が設けられている。外容器3のろ液導出口3bには、ろ液を系外に導出するための導出バルブV10を有するろ液導出管路10が接続されている。ろ液導出管路10には、フィルター1内に逆洗用ろ液を供給するための供給バルブV11を有する逆洗用ろ液供給管路11の一端が接続され、管路11の他端は上記ろ液供給部2に接続されている。

【0013】ろ液供給部2は、2つのシリンダ2a、2bと、複動ピストン12とからなる複動シリンダである。一方のシリンダ2aは、内部に逆洗用ろ液を貯留し、貯留したろ液をフィルター1に供給するもので、ろ

液供給口2cを有し、この供給口2cには、上記管路11が接続されている。他方のシリンダ2bには、上記原水供給管路6内の原液をシリンダ2b内に導入するための原液導入口2dが設けられ、導入口2dは、導入バルブV13を有する原液導入管路13を介して上記管路6に接続されている。またシリンダ2bには、シリンダ2b内の原液を系外に排出するための原液排出口2eが設けられ、排出口2eには、排出バルブV14を有する原液排出管路14が接続されている。管路14の一端は大気に開放されている。

【0014】複動ピストン12は、シリンダ2a、2b内にそれぞれ配置されたピストン12a、12bと、これらを連結する連接棒12cとからなるもので、2つのシリンダ2a、2b内の双方に液圧を加えることができるようになっている。ろ過水供給部2としては、シリンダ2bの断面積がシリンダ2aの断面積よりも大きいものを用いると、後述するフィルター洗浄操作の際にシリンダ2a内に貯留された逆洗用ろ液をフィルター1に高压で供給できるため好ましい。

【0015】以下、上記ろ過装置を用いて原液のろ過を行う方法について説明する。ポンプP1を稼働し、原液を、原液供給管路6を通してフィルター1の外容器3内に3kg/cm²程度の圧力となるように加圧して送り込む。外容器3内に送り込まれた原液は、窓5aを通して筒状カバー5内に入り、中空糸膜4を透過し、ろ液導出口3bおよびろ液導出管路10を通過して系外に導出される。上記のようにろ過を行う際には、原水供給管路6の供給バルブV6、およびろ過水導出管路10の導出バルブV10を開いた状態とするとともに、空気供給管路8の供給バルブV8、逆洗用ろ液供給管路11の供給バルブV11、原液導入管路13の導入バルブV13、および原液排出管路14の排出バルブV14を閉じた状態とする。また、ろ過の際には、必要に応じて原液排出管路9の排出バルブV9を開放し、濃縮された原液を系外に排出してよいが、通常の状態では、排出バルブV9は閉止した状態とされる。

【0016】次に、上記ろ過装置を用いた場合を例として、本発明のフィルターの洗浄方法の一例を説明する。ろ過によって原液中の懸濁物質などがフィルター1の中空糸膜4上に堆積し、ろ過抵抗が上昇し、流束が低下した場合には、次に示す方法によって中空糸膜4を洗浄し、流束を回復させる。この例の方法は、逆洗工程と、バブリング工程を有するものとされる。まず、以下に示す逆洗工程を行う。ろ液導出管路10の導出バルブV10を閉じるとともに、ろ液供給管路11の供給バルブV11を開き、上記ろ液がろ液供給部2内に流れることができる状態とする。同時に、ろ液供給部2のシリンダ2bに接続された原液排出管路14の排出バルブV14を開き、シリンダ2b内の圧力を大気圧と等しくする。

【0017】上記のように各バルブを開閉することによ

って、フィルター1内でろ過されたろ液は、加圧された状態でろ液供給管路11を通過して一方のシリンダ2a内に導入される。このとき、他方のシリンダ2b内圧は大気圧に等しくされているため、複動ピストン12はシリンダ2b側に移動し、上記ろ液は蓄圧された状態でシリンダ2a内に貯留される。

【0018】続いて、原液排出管路14の排出バルブV14を閉じるとともに、原液導入管路13の導入バルブV13を開き、原液供給管路6内の原液がろ液供給部2のシリンダ2b内に流れることができる状態とする。次いで、フィルター1上部に設けられた原液排出管路9の排出バルブV9を開く。この際、外容器3内の原液の一部は管路9を通過して系外に排出され、外容器3内の原液側の圧力は低下する。シリンダ2a内のろ液は蓄圧された状態であるため、逆洗ろ液供給管路11を通過してフィルター1の中空糸膜4内に流れ込み、短時間のうちに中空糸膜4を逆流し、中空糸膜4上の堆積物を剥離させつつ中空糸膜4外部に流出する。剥離した堆積物を含む流出液は、管路9を通過して系外に排出される。

【0019】続いて、以下に示すバブリング工程を行う。まず、空気供給管路8の供給バルブV8を開く。管路8はエジェクタ7に接続されているため、管路8内は、管路6内の原液の流れによって減圧状態となり、大気に開放された管路8の一端側から空気が吸引され、吸引された空気はエジェクタ7を通過して管路6内に流入し、管路6内で原液と混合し気液混合流体となる。この気液混合流体は、外容器3の下部に設けられた原液供給口3aから外容器3内に入り、筒状カバー5の内部または外部を上方に向かって流れ、原液排出口3c、原液排出管路9を通過して系外に排出される。

【0020】気液混合流体が外容器3内を流れるとき、この気液混合流体の一部は、窓5aを通過して筒状カバー5内に入り、中空糸膜4上を上方に向かって流れ、筒状カバー5内上部に達し、最上部の窓5aからカバー5外に出る。気液混合流体が筒状カバー5内を上昇する過程で、この流体に含まれる空気は、流体の流れを乱れさせ、中空糸膜4を振動させる。中空糸膜4が振動することによって、中空糸膜4上の堆積物の剥離は促進される。同時に、気液混合流体の原液の筒状カバー5内の流れによって中空糸膜4上の堆積物に強い剪断力が加えられ、堆積物の剥離がさらに促進される。

【0021】また、原液供給口3aから外容器3内に入った気液混合流体の一部は、外容器3と筒状カバー5との隙間に入るが、筒状カバー5の外側壁には、障壁リング5bが設けられているため、外容器3と筒状カバー5の隙間における上方への流れが阻害され、この隙間に流れた気液混合流体の大部分は、障壁リング5bより下方に設けられた窓5aを通過して筒状カバー5内に流れ込み、筒状カバー5内を上方に向かって流れるようになる。

【0022】上記のような洗浄方法にあつては、ポンプP1を駆動させることによって、原水供給管路6内の原液に、管路8およびエジェクタ7を介して空気を供給し、これら原液および空気を気液混合流体とし、これを管路6を通してフィルター1の外容器3内に加圧して供給するバブリング工程を有するので、気液混合流体中の空気によってフィルター1の中空糸膜4を振動させるとともに、該流体中の原液の流れによって中空糸膜4上の堆積物に強い剪断力を加え、中空糸膜4上の堆積物を効率よく剥離し、高い洗浄効果を得ることができる。

【0023】また、コンプレッサを用いることなく、例えばエンジンなどの、電源を必要としない駆動源を用いて駆動させることができるポンプP1のみを用いて気液混合流体を中空糸膜4に供給し、これを洗浄することができる。よって、室外や僻地などの電源のない場所での実施や、停電時などの電力供給が困難な場合における実施が可能となる。

【0024】また、上記バブリング工程に先立ち、中空糸膜4を通過したろ液をろ液供給部2内に蓄圧して貯え、この蓄圧されたろ液を短時間に中空糸膜4に逆流させる逆洗工程を行うことによって、中空糸膜4上の堆積物の剥離を促進し、洗浄効果をより高めることができる。

【0025】また、フィルター1として、中空糸膜4を覆う窓5aを有する筒状カバー5を有するものを用い、筒状カバー5として、その外側壁に、障壁リング5bを設けたものを用い、気液混合流体を外容器3の下部に設けられた原液供給口3aから外容器3内に供給することによって、外容器3内に流入する気液混合流体が外容器3と筒状カバー5との間を通過して上方に流れるのを阻止し、気液混合流体の大部分をカバー5の下方に位置する窓5aから優先的にカバー5内部の中空糸膜4に向けて流すことができる。従って、気液混合流体による洗浄効果を一層高めることができる。

【0026】なお、上記例の洗浄方法を適用したろ過装置では、ろ過材として中空糸膜を用いたが、本発明のフィルターの洗浄方法は、これに限らず、中空糸タイプ以外の膜や、活性炭などをろ過材として用いたろ過装置に適用することも可能である。また、障壁リング5bは、外容器3の内壁に設けてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のフィルターの洗浄方法にあつては、原液と空気を混合した気液混合流体を外容器内に加圧して供給するバブリング工程を有するので、ろ過材上の堆積物を効率よく剥離し、高い洗浄効果を得ることができる。また、例えばエンジンなどの、電源を必要としない駆動源を用いて駆動させることができるポンプのみを用いて実施することができる。従って、室外や僻地などの電源のない場所での実施や、停電時などの電力供給が絶たれた場合における実施

が可能となる。また、上記バブリング工程に先立ち、ろ液を蓄圧して貯え、この蓄圧されたる液を短時間にろ過材に逆流させる逆洗工程を行うことによって、洗浄効果をより高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のフィルターの洗浄方法の一例を実施するために用いられるろ過装置を示すフロー図である。

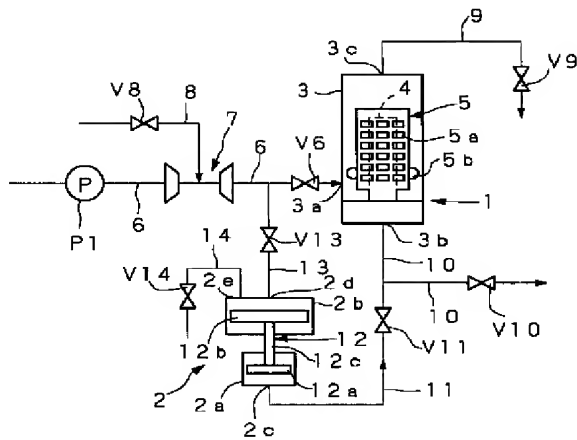
【図2】 従来のフィルターの洗浄方法の一例を実施す

るために用いられるろ過装置を示すフロー図である。

【符号の説明】

- 1 フィルター
- 2 ろ液供給部
- 3 外容器
- 4 中空糸膜（ろ過材）
- 5 筒状カバー
- 5 a 窓

【図1】



【図2】

